

Attachment to
Paper HC-3
320,273

85 115098/19 MOSC ENG PHYS INST	E36 J01 14 01 83-SU-543472 (23.10.84) B01d-53/22	MOEP 14.01.83 *SU 1119-718-A	E(31-H3, 31-N5) J(1-E3)	307
C85-050002	Seprn of gas mixtures - consists of controlled compression via two semipermeable membranes and low pressure counterflow of mixture	The process comprises generating a high-pressure gas mixture flow on one side of a semipermeable membrane, with counterflow of low-pressure gas mixture on the other side, feed of the initial gas mixture at an intermediate point in the high-pressure flow, compression of the low-pressure flow, separation of this into two parts for combination with the high-pressure flow and removal as product enriched with the permeating components respectively, the high-pressure flow being discharged enriched with the relatively impermeable products. To reduce capital and running costs, the said compression is carried out on a supplementary semipermeable membrane.	the supplementary membrane. This latter only takes a small proportion of the compressed flow, its unit-area separating capacity being close to the maximum possible value, e.g. on producing a 94.6 per cent CO ₂ gas from a CO ₂ - N ₂ gas mixture with 52.6 per cent CO ₂ in the feed mixture, a 5m column operates in the pressure range 98-220 kPa, with 7.85 mole/sec. circulation Bul.39/23.10.84	

DETAILS

Thus the readily-permeable component concentration is increased, with decrease in the column membrane area and in the flow of material being treated, out of proportion to the area of

© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England
US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101
Unauthorised copying of this abstract not permitted.

95 15

OCT 1984

(L)
124.57
320.273

85 11 5098/19 MOSC ENG PHYS INST 14 01 83-SU-543472 (23.10.84) B01d-53/22 Sepn of gas mixtures - consists of controlled compression via two semipermeable membranes and low pressure counterflow of mixture	E36 J01 MOEP 14.01.83 *SU 1119-718-A	E(31-H3, 31-N5) J(1-E3) 307
C65-050002 <p>The process comprises generating a high-pressure gas mixture flow on one side of a semipermeable membrane, with counterflow of low-pressure gas mixture on the other side, feed of the initial gas mixture at an intermediate point in the high-pressure flow, compression of the low-pressure flow, separation of this into two parts for combination with the high-pressure flow and removal as product enriched with the permeating components respectively, the high-pressure flow being discharged enriched with the relatively impermeable products. To reduce capital and running costs, the said compression is carried out on a supplementary semipermeable membrane.</p> <p>ADVANTAGE - The process reduces the column length and also the compressed flow volume. (3pp Dwg.No 0/0)</p> <p>DETAILS Thus the readily-permeable component concentration is increased, with decrease in the column membrane area and in the flow of material being treated, out of proportion to the area of</p>	the supplementary membrane. This latter only takes a small proportion of the compressed flow, its unit-area separating capacity being close to the maximum possible value, e.g. on producing a 94.6 per cent CO ₂ gas from a CO ₂ - N ₂ gas mixture with 52.6 per cent CO ₂ in the feed mixture, a 5m column operates in the pressure range 98-220 kPa, with 7.85 mole/sec. circulation. Bul.39/23.10.84	

© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England
US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101
Unauthorised copying of this abstract not permitted.

95/10



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1119718 A

3 (50) B 01 D 53/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3543472/23-26

(22) 14.01.83

(46) 23.10.84. Бюл. № 39

(72) Н. И. Лагунцов и Е. В. Левин

(71) Московский ордена Трудового Красного Знамени инженерно-физический институт

(53) 66.071.6-278.532.711 (088.8)

(56) 1. Технологические процессы с применением мембран. М., «Мир», 1976, с. 303—323.

2. AIChE Journal 1980, v 26, № 4, р. 558-566.

(54) (57) СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ, включающий создание потока газовой смеси высокого давления с одной стороны полупроницаемой мембранны, обогащающегося труднопроникающими компонентами, противоточного потока газовой смеси низкого давления с другой стороны

полупроницаемой мембранны, обогащающегося легкопроникающими компонентами, подачу исходной газовой смеси в промежуточную точку потока высокого давления, компримирование выходящего потока низкого давления, разделение скомпактированного потока на две части, подачу одной части на вход потока высокого давления, вывод второй его части в виде продукта, обогащенного легкопроникающими компонентами, и вывод потока высокого давления в виде продукта, обогащенного труднопроникающими компонентами *отличающейся* тем, что, с целью снижения капитальных и энергетических затрат при заданных степени разделения и производительности по обоим продуктам, разделение скомпактированного потока осуществляют на дополнительной полупроницаемой мемbrane с отводом проникающего через нее потока в виде продукта, обогащенного легкопроникающими компонентами.

3 (50) B 01 D 53/22
SU (11) 1119718 A

Изобретение относится к области разделения газовых смесей и может быть использовано в технологических процессах с использованием полупроницаемых мембран.

В современной промышленности для получения веществ, обогащенных определенными компонентами газовых смесей, применяют способы, основанные на различной способности компонентов проникать через мембранные перегородки. При этом процесс разделения осуществляют таким образом, что разделяемую смесь пропускают по одну сторону мембранный перегородки в область высокого давления, а на мемbrane создается градиент концентраций между областями высокого и низкого давления. Для получения большего эффекта используют способы, основанные либо на построении каскадных схем процесса разделения, либо на последовательном разделении смеси с использованием мембран с различными селективными свойствами [1].

Однако эти способы являются дорогостоящими, так как для своей реализации требуют большого числа компрессоров, сложного технологического оборудования и высоких габаритов — в первом случае, и связаны с трудностями в подборе мембран с требуемыми селективными свойствами — во втором.

Известен способ разделения газовых смесей с помощью полупроницаемых мембран, включающий создание потока газовой смеси высокого давления с одной стороны мембранны, который обогащается труднопроникающими через мембрану, компонентами, и противоточного потока газовой смеси низкого давления с другой стороны мембранны, обогащающегося легкопроникающими компонентами. Исходную газовую смесь подают в промежуточную точку потока высокого давления. Выходящий поток низкого давления компримируют, делят на две части, одну из которых подают на вход потока высокого давления, а вторую часть используют в качестве продукта, обогащенного легкопроникающими компонентами, а в качестве продукта, обогащенного труднопроникающими компонентами, используют входящий поток высокого давления. Такой способ разделения часто называют разделением в противоточной мембранный колонне непрерывного действия [2].

Однако с ростом степени разделения исходной смеси по легкопроникающему через мембрану компоненту значительно возрастают как длина колонны (соответственно необходимая площадь мембранны и капитальные затраты), так и величина компримируемого потока (энергетические затраты).

Цель изобретения — снижение капитальных и энергетических затрат при заданных

степени разделения и производительности по обоим продуктам.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу разделения газовых смесей, включающему создание потока газовой смеси высокого давления с одной стороны полупроницаемой мембранны, обогащающейся труднопроникающими компонентами, противоточного потока газовой смеси низкого давления с другой стороны полупроницаемой мембранны, обогащающегося легкопроникающими компонентами, подачу исходной газовой смеси в промежуточную точку потока высокого давления, компримирование выходящего потока низкого давления, разделение скомпремированного потока на две части, подачу одной части на вход потока высокого давления, вывод второй его части в виде продукта, обогащенного легкопроникающими компонентами, и вывод потока высокого давления в виде продукта, обогащенного труднопроникающими компонентами, разделение скомпремированного потока осуществляют на дополнительной полупроницаемой мембранны с отводом проникающего через нее потока в виде продукта, обогащенного легкопроникающими компонентами.

При этом происходит дополнительное разделение смеси, которое позволяет повысить концентрацию в отборе легкопроникающего компонента, при неизменной величине потока его отбора. При заданных величинах степени разделения смеси и производительности по обоим продуктам дополнительное разделение дает возможность сократить площадь мембранны в колонне и величину перерабатываемого потока вещества. Уменьшение площади мембранны колонны значительно превышает площадь дополнительной мембранны.

Достижимый эффект связан в первую очередь с тем, что через дополнительную мембранны проходит лишь малая часть скомпремированного потока и, соответственно, разделительная способность ее единицы площади близка к максимально возможной и намного превышает соответствующую величину для мембранны, работающей в колонне. Уменьшение величины компримируемого потока (уменьшение мощности компрессора) связано с уменьшением циркуляционного потока, обусловленного уменьшением требуемой степени обогащения легкопроникающего компонента в колонне.

Предлагаемый способ используют при получении газа CO_2 концентрации 94,6% из смеси газов CO_2 — N_2 . Концентрация CO_2 в потоке питания составляет 52,6%. Разделение газов производится на мембранный колонне длиной 5 м. Мембранны выполнена в виде полых волокон из силиконовой резины. Высокое давление составляет 220 кПа, а

низкое давление 98 кПа. Величина циркуляционного потока изменяется от 85 до 7 моль/с. Поток отбора, обогащенного легкопроникающими компонентами, составляет 2,37 моль/с, а отбора, обогащенного труднопроникающими компонентами, — 2,39 моль/с. Если выходящий поток низкого давления подвергнуть дополнительному разделению на мембране из того же материала, причем сохранить рабочие параметры процесса, концентрацию CO_2 в отборе и производительность установки, то за счет снижения требуемой концентрации CO_2 на выходе потока низкого давления почти до 90%, удается сократить длину колонны на 35%. Площадь дополнительной мембраны составляет всего около 5% от первоначальной площади мембраны колонны. Величина компремируемого циркуляционного потока и соответственно

затраты электроэнергии при этом сокращаются в два раза. Ввиду малого гидродинамического сопротивления увеличение энергозатрат, требуемых для обеспечения работы дополнительной мембраны, — незначительно.

Эффективность, достигаемая при разделении газовых смесей по предлагаемому способу по сравнению с известным, приводит к значительной экономии дорогостоящего мембранныго материала, а также к существенному снижению капитальных и энергетических затрат и не зависимо от вида состава разделяемой смеси и характеристики селективности мембраны.

10 Эффективность использования предлагаемого способа повышается при увеличении требуемой концентрации легкопроникающего компонента в потоке его отбора.